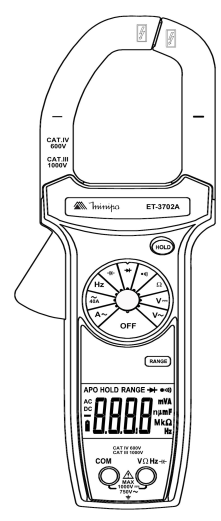
ALICATE AMPERÍMETRO DIGITAL
Digital Clamp Meter
Pinza Amperimétrica Digital
ET-3702A





* Imagem meramente ilustrativa./Only illustrative image./Imagen meramente ilustrativa.

MANUAL DE INSTRUÇÕES
Instructions Manual
Manual de Instrucciones

SUMÁRIO

1) VISÃO GERAL

Este manual de instruções cobre informações de segurança e cautelas. Por favor, leia as informações relevantes cuidadosamente e observe todas as **Advertências** e **Notas** rigorosamente.

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar choques elétricos e ferimentos pessoais, leia Informações de Segurança e Regras para Operação Segura cuidadosamente antes de usar o instrumento.

Alicate amperímetro portátil dotado de 4000 contagens projetado para uso em laboratório, serviço em campo, em casa ou em qualquer circunstância onde a medida de corrente elevada seja necessária. O instrumento é construído com barreiras protetoras para a mão, o que garante uma operação segura do instrumento; um gabinete robusto resistente a choque e retentor de chama; e circuito eletrônico de proteção para todas as funções e faixas. Além disso, uma bolsa de transporte que garante a portabilidade do instrumento, evitando danos.

2) ACESSÓRIOS

Abra a caixa e retire o instrumento. Verifique se os seguintes itens estão em falta ou com danos:

Item	Descrição	Qtde.
1	Manual de Instruções	1 peça
2	Pontas de Prova	1 par
3	Bateria 9V	1 peça
4	Bolsa para Transporte	1 peça

Caso algum dos itens esteja faltando ou esteja danificado, por favor entre em contato com o distribuidor de quem adquiriu o produto.

3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

O instrumento está de acordo com a Classe II, Sobretensão CAT III 1000V e CAT IV 600V dos padrões IEC61010-1 (EN61010-1); IEC 61010-2-032(EN61010-2-032). Grau de poluição 2 para uso interno. Se o instrumento for utilizado de maneira não especificada, a proteção fornecida pelo instrumento poderá ser comprometida.

EMC: Em conformidade com EN61326-1:2006.

PELA IEC61010 CATEGORIA DE INSTALAÇÃO DE SOBRETENSÃO.

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO II
Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO II é o equipamento consumidor de energia fornecida por uma instalação fixa.
Nota - Exemplos incluem aparelhos domésticos, de escritório e laboratoriais.

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO III
Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO III é o equipamento em instalações fixas.
Nota - Exemplos incluem chaves em instalações fixas e alguns equipamentos para uso industrial com conexão permanente a uma instalação fixa.

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO IV
Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO IV é para uso na origem da instalação.
Nota - Exemplos incluem medidores de eletricidade e equipamento de proteção de sobrecorrente primário.

Neste manual, uma **Advertência** identifica condições e ações que podem expor o usuário a riscos ou podem danificar o instrumento ou o equipamento em teste.
Uma **Nota** identifica as informações que o usuário deve prestar atenção especial.

4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar possíveis choques elétricos ou ferimentos pessoais, danos ao instrumento ou ao equipamento em teste, siga as seguintes regras:

- Leia estas instruções de operação atentamente e por completo antes de operar seu instrumento. Preste particular atenção às ADVERTÊNCIAS, que informarão os procedimentos potencialmente perigosos. As instruções nestas advertências devem ser seguidas.
- Sempre inspecione seu instrumento, pontas de prova e acessórios, para possíveis sinais de dano ou anormalidade, antes de cada uso. Na existência de qualquer anormalidade (por exemplo ponta de prova quebrada, gabinete rachado, display sem leitura, etc.), não tente efetuar nenhuma medida.
- Não exponha o instrumento a luz solar direta, temperatura ou umidade extrema.
- Nunca aterre a si mesmo enquanto efetua medidas elétricas. Não toque tubulações metálicas, tomadas, acessórios, etc. expostos, que possam estar no potencial de terra. Mantenha seu corpo isolado do terra usando roupas secas, calçados de borracha, luvas de borracha ou qualquer material isolante apropriado.
- Para evitar choque elétrico, tenha cautela quando trabalhar com tensões acima de 40V DC ou 20V AC. Tais tensões causam choques perigosos.
- Nunca exceda o valor máximo permitido para a entrada de qualquer função quando efetuar as medidas. Refira-se às especificações para as máximas entradas.
- Nunca toque em cabos, conexões ou qualquer circuito vivo exposto quando efetuar as medidas.
- Não tente operar o instrumento em atmosferas explosivas (por exemplo na presença de gases e fumaças inflamáveis, vapor ou sujeira).
- Quando testar na presença de tensão, assegure-se de que a função de medição de tensão esteja operando corretamente, efetuando a leitura de uma tensão conhecida na função, antes de assumir que uma leitura zero indique a condição sem tensão. Sempre teste seu instrumento antes e depois de efetuar uma medida em um circuito vivo conhecido.
- A calibração e o reparo deste instrumento deve ser feita somente por um técnico qualificado e treinado para o serviço.

- Não tente calibrar ou reparar o instrumento a menos que seja treinado para isso e que outra pessoa capaz de oferecer os primeiros socorros e ressuscitação esteja presente.
- Lembre-se: Pense Segurança, Aja com Segurança.

5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS

∼	AC (Corrente Alternada)		Bateria Fraca
⎓	DC (Corrente Direta)		Teste de Continuidade
	AC ou DC		Diodo
⏚	Aterramento		Teste de Capacitância
⧈	Dupla Isolação	⚠	Advertência. Refira-se ao Manual de Instruções.

6) DESCRIÇÃO DO PRODUTO

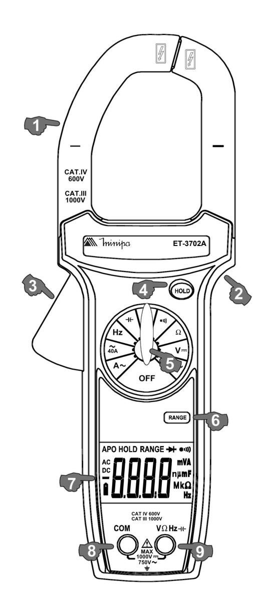


Figura 1 - Descrição do painel

1. Garra Transformadora para captura de Corrente AC.
2. Barreira de Proteção, indica os limites de acesso seguro durante as medidas.
3. Gatilho para abertura/fechamento da Garra Transformadora.
4. Botão **HOLD**.
5. Chave Rotativa Seletora de Função/Faixa.
6. Botão **RANGE**.
7. Display LCD 4000 Contagens.
8. Entrada negativa COM (comum) para todas funções (exceto Corrente).
9. Entrada positiva V/Ω/Hz/⊣⊢ para todas as funções (exceto Corrente).

7) SÍMBOLOS DO DISPLAY

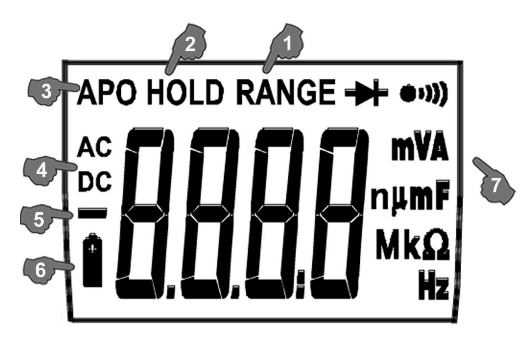


Figura 2 - Descrição do display

1.	**RANGE**	Indicador de Mudança Manual das faixas.
2.	**HOLD**	Indicador do Modo Hold.
3.	**APO**	Indicador de Desligamento Automático (APO).
4.	**AC**	Indicador de Medidas AC (Corrente/Tensão Alternada).
	DC	Indicador de Medidas DC (Tensão Contínua).
5.	**—**	Indicador de Polaridade Negativa.
6.	(símbolo de bateria)	Indicador de Bateria Fraca.
7.	(símbolo de diodo)	Indicador do Teste de Diodo.
	•)))	Indicador do Teste de Continuidade.
	V	Unidade de Medida de Tensão (Volt).
	A	Unidade de Medida de Corrente (Ampere).
	F	Unidade de Medida de Capacitância (Farad).
	Ω	Unidade de Medida de Resistência (Ohm).
	Hz	Unidade de Medida de Frequência (Hertz).

8) OPERAÇÃO DAS MEDIDAS

A. Medida de Corrente AC

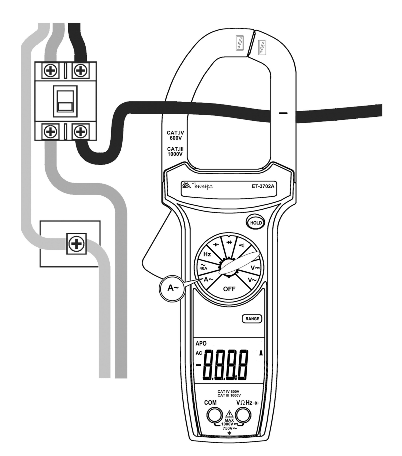


Figura 3

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar danos pessoais ou danos ao instrumento devido a choques elétricos, favor remover as pontas de prova do instrumento e não tentar medir sinais acima de 1000A AC.

Posicione a chave rotativa em **A~** ou **40A~**. Na faixa **A~,** utilize a tecla RANGE para seleção manual entre as faixas 400A e 1000A.

Nota

- *Caso a magnitude da corrente seja desconhecida, selecione a maior faixa e então reduza a faixa para obter a leitura mais satisfatória.*
- *Aperte o gatilho para abrir a garra transformadora e envolva somente o condutor da corrente a ser medida.*
- *Aguarde a estabilização do display para efetuar a leitura.*
- *Para maior precisão, centralize o condutor no interior da Garra.*

B. Medida de Tensão DC

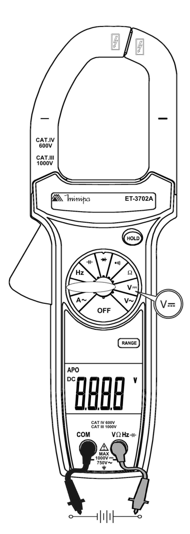


Figura 4

⚠ ADVERTÊNCIA
Para evitar danos pessoais ou danos ao instrumento devido a choques elétricos, favor não tentar medir tensões acima de 1000V DC/750V AC.

Posicione a chave rotativa em **V ⎓**. Utilize a tecla RANGE para seleção manual entre as faixas 400mV, 4V, 40V, 400V e 1000V.

Nota

- *Caso seja possível, para efeito de segurança, desligue a alimentação e descarregue todos os capacitores do circuito sob teste antes de conectar as pontas de prova aos pontos a serem medidos.*

C. Medida de Tensão AC

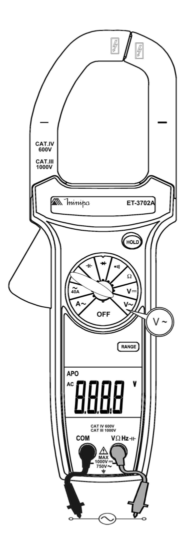


Figura 5

ADVERTÊNCIA

Para evitar danos pessoais ou danos ao instrumento devido a choques elétricos, favor não tentar medir tensões acima de 1000V DC/750V AC.

Posicione a chave rotativa em **V~**. Utilize a tecla RANGE para seleção manual entre as faixas 400mV, 4V, 40V, 400V ou 750V.

Nota

- *Caso seja possível, para efeito de segurança, desligue a alimentação e descarregue todos os capacitores do circuito sob teste antes de conectar as pontas de prova aos pontos a serem medidos.*

D. Medida de Resistência (Ω)

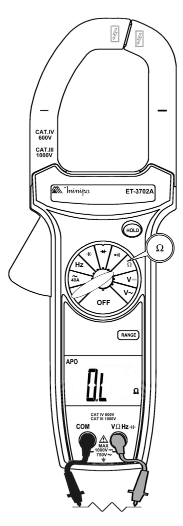


Figura 6

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar danos ao instrumento ou aos dispositivos em teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de efetuar a medida de resistência.

Posicione a chave rotativa em Ω. Utilize a tecla RANGE para seleção manual entre as faixas 400Ω, 4kΩ, 40kΩ, 400kΩ, 4MΩ ou 40MΩ.

Nota

- *Assegure-se que não exista tensão no circuito ou dispositivo em teste.*
- *O display exibirá **OL** quando o circuito ou dispositivo em teste estiver aberto ou quando o valor de resistência for superior a faixa selecionada.*

E. Teste de Continuidade (•)))

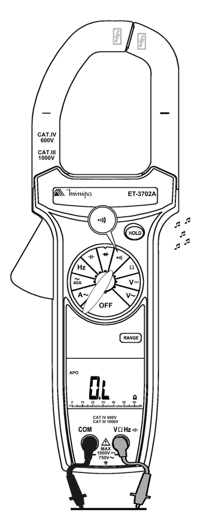


Figura 7

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar danos ao instrumento ou aos dispositivos em teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de efetuar a medida de continuidade.

Posicione a chave rotativa em •))).

Nota

- *O buzina tocará se a resistência do circuito ou dispositivo em teste for inferior a 25Ω.*
- *O display exibirá **OL** para indicar que o circuito ou dispositivo em teste está aberto (ou > 400Ω).*

F. Teste de Diodo (⯈|)

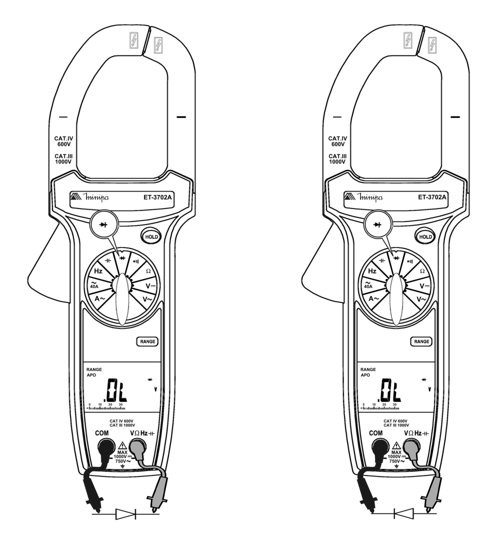


Figura 8 - Polarização Direta   Figura 9 - Polarização Reversa

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar danos ao instrumento ou aos dispositivos em teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de efetuar o teste de diodo.

Posicione a chave rotativa em ⯈| .

Nota

- *Assegure-se que não exista tensão no circuito ou dispositivo em teste.*
- *Quando testar um diodo de silício comum em boas condições, a queda de tensão em polarização direta deve estar entre 0.5V e 0.8V aproximado, enquanto em polarização reversa, a indicação deve ser de sobrefaixa (OL).*

G. Medida de Capacitância (⊣(-)

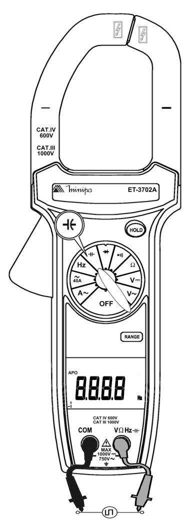


Figura 10

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar danos ao instrumento ou aos dispositivos em teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de efetuar a medida de capacitância.

Posicione a chave rotativa em ⊣(-. Utilize a tecla RANGE para seleção manual entre as faixas 4μF, 40μF, 400μF ou 4mF.

Nota

- *Observe a polaridade correta dos capacitores polarizados.*
- *O instrumento poderá demorar para medir capacitores com valores elevados.*
- *Se o display mostrar "dS.C", descarregue o capacitor antes do teste.*

H. Medida de Frequência (Hz)

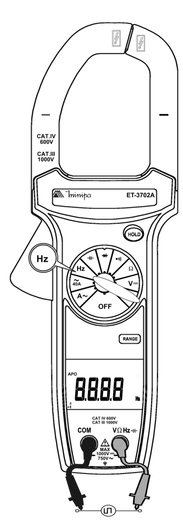


Figura 11

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar danos pessoais ou danos ao instrumento devido a choques elétricos, favor não tentar medir tensões acima de 600V RMS.

Posicione a chave rotativa em **Hz**. Utilize a tecla RANGE para seleção manual entre as faixas 4kHz, 40kHz, 400kHz ou 1MHz.

Nota

- *Para obtenção de medições estáveis, observe atentamente as **Especificações Elétricas** da função.*

I. Funções Especiais

Desligamento Automático

A função de desligamento automático tem a função de desativar o instrumento no caso de inatividade (aproximadamente 10 minutos). Inicialmente o medidor habilita automaticamente o desligamento automático. Note que quando o desligamento automático estiver habilitado, a mensagem **APO** (auto power off) será exibida no display. Para desabilitar a função:
1. Pressione (e mantenha pressionado) o botão **RANGE** enquanto liga o instrumento. Note que quando o desligamento automático estiver desabilitado, a mensagem **APO** não será exibida no display.

Modo HOLD

A função Hold congela a última leitura no display. Para utilizar a função:
1. Pressione o botão **HOLD** uma vez para entrar no modo Hold.
2. Pressione novamente o botão para retornar ao estado normal de medição.

Botão RANGE

Inicialmente, o medidor é configurado para seleção automática das faixas, porém, a seleção manual das faixas poderá ser obtida com a utilização da tecla RANGE. Para selecionar manualmente a faixa:
1. Pressione uma vez o botão **RANGE** para desativar a seleção automática e reter manualmente o medidor na faixa atual.
2. Após ativação da seleção manual, pressione repetidamente o botão **RANGE** até a seleção da faixa desejada.
3. Pressione por 2 segundos o botão **RANGE** para desativar a seleção manual e retornar a seleção automática de faixa.

9) ESPECIFICAÇÕES:

A. Especificações Gerais

- **Display:** 3 $^{3}/_{4}$ dígitos, LCD com 4000 contagens.
- **Indicação de Polaridade:** Automática, positiva implícita e negativa indicada (-).
- **Indicação de Sobrefaixa:** (OL) ou (-OL) é exibido.
- **Indicação de Bateria Fraca:** O símbolo ▬+ é mostrado quando a tensão da bateria cair abaixo do nível de operação.
- **Taxa de Atualização:** 2 por segundo, nominal.
- **Ambiente de Operação:** 0°C a 50°C com Umidade Relativa < 70%.
- **Ambiente de Armazenamento:** -20°C a 60°C com Umidade Relativa < 80% e sem bateria.
- **Coeficiente de Temperatura:** 0.1 x (precisão especificada)/°C (<18°C ou >28°C).
- **Auto Power Off:** Após 10 minutos de inatividade.
- **Altitude:** 2000m.
- **Alimentação:** Bateria padrão 9V, NEDA 1604, IEC 6F22, JIS 006P ou equivalente.
- **Vida da Bateria:** 150 horas típicas com bateria alcalina.
- **Capacidade de Abertura da Garra:** 51mm condutor, 70x18mm barramento.
- **Segurança:** IEC61010-1 Categoria de Sobretensão IV 600V.
- **Grau de Poluição:** 2.
- **Dimensões (A x L x P):** 279 x 103 x 53 mm.
- **Peso:** Aprox. 510g (incluindo bateria).

B. Especificações Elétricas

Precisão é dada como ± ([% da leitura]+[número de dígitos]) de 18°C a 28°C, com umidade relativa de até 70%.
Especificação válida para 10% a 100% da faixa de medida.

Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão	Impedância de entrada
400mV	0,1mV	±(0,5%Leit.+2D)	>100MΩ
4V	1mV		10MΩ
40V	10mV		9,1MΩ
400V	100mV		
1000V	1V		

Observações:
- Proteção de Sobrecarga: 1000V DC ou 750V AC RMS.

Tensão AC (True RMS)

Faixa	Resolução	Precisão	Impedância de entrada
400mV	0.1mV	±(1.5%Leit.+5D) 50~100Hz	>100MΩ
4V	1mV	±(1.5%Leit.+8D) 50~500Hz	10MΩ
40V	10mV		9,1MΩ
400V	100mV		
750V	1V		

Observações:
- Proteção de Sobrecarga: 1000V DC ou 750V AC RMS.
- Fator de crista: ≤3
- Acoplamento AC True RMS especificado de 5% à 100% da faixa.

Corrente AC (True RMS)

Faixa	Frequência	Precisão	
40A 400A 1000A	50~60Hz	0~600A	±(2,0%Leit.+10D)
	61~400Hz		±(3,0%Leit.+10D)
	50~60Hz	600~1000A	±(2,5%Leit.+10D)
	61~400Hz		±(3,5%Leit.+10D)

Observações:
- Resolução: 0.01A (40A), 0.1A (400A) e 1A (1000A).
- Proteção de Sobrecarga: 1000A AC.
- Fator de crista: ≤3
- Acoplamento AC True RMS especificado de 5% a 100% da faixa.

Resistência

Faixa	Resolução	Precisão	Tensão de circuito aberto
400Ω	100mΩ	±(1,0%Leit.+5D)	-1,2V DC
4kΩ	1Ω		-0,45V DC
40kΩ	10Ω		
400kΩ	100Ω		
4MΩ	1kΩ	±(2,0%Leit.+5D)	
40MΩ	10kΩ	±(3,5%Leit.+5D)	

Observações:

• Proteção de Sobrecarga: 600V DC ou AC RMS.

Teste de Continuidade

Faixa	Limiar	Tempo de resposta
400Ω	< 25Ω	Aprox. 500ms

Observações:

• Tensão circuito aberto: -1.2V DC.

• Proteção de Sobrecarga: 600V DC ou AC RMS.

Teste de Diodo

Faixa	Precisão	Corrente de teste	Tensão de circuito aberto
10mV	±(1,5%+5D)	0,8mA	3,2V DC Típico

Observações:

• Limiar Audível: < 0.25V.

• Proteção de Sobrecarga: 600V DC ou AC RMS.

Capacitância

Faixa	Resolução	Precisão
4µF	1nF	±(3,0%Leit.+15D)
40µF	10nF	±(3,0%Leit.+10D)
400µF	100nF	
4mF	1µF	±(5,0%Leit. +10D)

Observações:

• Proteção de Sobrecarga: 600V DC ou AC RMS.

Frequência

Faixa	Resolução	Precisão	Ciclo Duty	Largura de pulso
4kHz	1Hz	±(0,1%Leit.+5D)	>30% e <70%	>1μs
40kHz	10Hz			
400kHz	100Hz			
1MHz	1kHz			

Observações:

- Sensibilidade: > 3.5V.
- Entrada Mínima: >10Hz.
- Proteção de Sobrecarga: 600V DC ou AC RMS.

10) MANUTENÇÃO

A manutenção consiste em uma limpeza periódica e na troca da bateria. A parte externa do instrumento pode ser limpa com um pano limpo macio para remover óleo, graxa ou sujeira. Nunca use líquidos solventes ou detergentes.

Os reparos e serviços não cobertos neste manual devem ser executados apenas por pessoas qualificadas.

A. Troca de Bateria

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar choque elétrico ou ferimentos pessoais, remova as pontas de prova e qualquer sinal de entrada antes de trocar a bateria ou o fusível.

Para evitar danos ou ferimentos, instale SOMENTE fusíveis com a especificação de corrente, tensão e velocidade de queima idênticas.

Este instrumento é alimentado por uma bateria de 9V tipo NEDA 1604, JIS 006P, IEC 6F22 ou equivalente.

Quando o instrumento exibir o indicador " ", a bateria deve ser substituída imediatamente para evitar falsas leituras. Use o seguinte procedimento para trocar a bateria:

1. Desconecte as pontas de prova de qualquer fonte viva, posicione a chave rotativa em OFF e remova as pontas de prova dos terminais de entrada.

2. A tampa da bateria é presa no gabinete traseiro por meio de dois parafusos. Usando uma chave Phillips, remova os parafusos da tampa da bateria e remova-a.

3. Remova a bateria e troque por uma bateria nova equivalente de 9V.

4. Recoloque a tampa da bateria e reinstale os parafusos.

11) GARANTIA



O instrumento foi cuidadosamente ajustado e inspecionado. Se apresentar problemas durante o uso normal, será reparado de acordo com os termos da garantia.

GARANTIA

SÉRIE Nº **MODELO ET-3702A**

1- Este certificado é válido por 12 (doze) meses a partir da data da aquisição.
2- Será reparado gratuitamente nos seguintes casos:
A) Defeitos de fabricação ou danos que se verificar, por uso correto do aparelho no prazo acima estipulado.
B) Os serviços de reparação serão efetuados somente no departamento de assistência técnica por nós autorizado.
C) Aquisição for feita em um posto de venda credenciado da Minipa.
3- A garantia perde a validade nos seguintes casos:
A) Mau uso, alterado, negligenciado ou danificado por acidente ou condições anormais de operação ou manuseio.
B) O aparelho foi violado por técnico não autorizado.
4- Esta garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios tais como pontas de prova, bolsa para transporte, termopar, etc.
5- Caso o instrumento contenha software, a Minipa garante que o software funcionará realmente de acordo com suas especificações funcionais por 90 dias. A Minipa não garante que o software não contenha algum erro, ou de que venha a funcionar sem interrupção.
6- A Minipa não assume despesas de frete e riscos de transporte.
7- A garantia só será válida mediante o cadastramento deste certificado devidamente preenchido e sem rasuras.

Nome:	
Endereço:	Cidade:
Estado:	Fone:
Nota Fiscal N°:	Data:
N° Série do instrumento:	
Nome do Revendedor:	

A. Cadastro do Certificado de Garantia

O cadastramento pode ser feito através de um dos meios a seguir:

- Correio: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido pelo correio para o endereço.
  Minipa do Brasil Ltda.
  At: Serviço de Atendimento ao Cliente
  Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero
  CEP: 04186-100 - São Paulo - SP-
- Fax: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido através do fax 0xx11-5078-1885.
- E-mail: Envie os dados de cadastramento do certificado de garantia através do endereço sac@minipa.com.br.
- Site: Cadastre o certificado de garantia através do endereço http://www.minipa.com.br/sac.

IMPORTANTE
Os termos da garantia só serão válidos para produtos cujos certificados forem devidamente cadastrados. Caso contrário será exigido uma cópia da nota fiscal de compra do produto.

Manual sujeito a alterações sem aviso prévio.

Revisão: 01
Data Emissão: 25/02/2013

SUMMARY

1) OVERVIEW

This operating manual covers information on safety and cautions. Please, read the relevant information carefully and observe all the **Warnings** and **Notes** strictly.

⚠ WARNING

To avoid electric shock or personal injuries, read the Safety Information and Rules for Safe Operation carefully before using the meter.

Portable clamp meter with 4000 counts LCD that is designed for use in the laboratory, field service, at home, or any circumstance where high current measurement is required. The clamp meter is built with a design of finger guard which ensures users operating the instrument under a safety situation; a rugged case that is shock resistant and fire retardant; and electronic overload protection for all functions and ranges. In addition, a carrying case is available for easy portability of the meter and avoiding damage.

2) ACCESSORIES

Open the box and remove the instrument. Check if the following items are missing or damaged:

Item	Description	Qty.
1	Instruction Manual	1 Piece
2	Test Lead	1 Pair
3	9V Battery	1 Piece
4	Transport Case	1 Piece

If any of the above items are missing or are received in a damaged condition, please contact the distributor from whom you purchased the unit.

3) SAFETY INFORMATION

The instrument complies with class II, overvoltage CAT IV 600V, CAT III 1000V of the IEC61010-1 (EN61010-1); IEC61010-2-032 (EN61010-2-032) standards. Pollution degree 2 for Indoor Use. If the equipment is used in a manner not specified, the protection provided by the equipment may be impaired.

EMC: According with EN61326-1: 2006.

BY IEC61010 OVERVOLTAGE CATEGORY INSTALLATION

OVERVOLTAGE CATEGORY II
Equipment of OVERVOLTAGE CATEGORY II is energy-consuming equipment supplied from the fixed installation.
Note - Examples include household, office and laboratory appliances.

OVERVOLTAGE CATEGORY III
Equipment of OVERVOLTAGE CATEGORY III is equipment in fixed installation.
Note - Examples includes switches in fixed installations and some equipment for industrial use with permanent connection to the fixed installation.

OVERVOLTAGE CATEGORY IV
Equipment of OVERVOLTAGE CATEGORY IV is for use at origin of the installation.
Note - Examples include electricity meters and primary over-current protection equipment.

In this manual, a **Warning** identifies conditions and actions that may expose you to risks or may damage the instrument or equipment testing.
A **Note** identifies the information that the user should pay particular attention.

4) RULES FOR SAFE OPERATION

⚠ WARNING

To avoid possible electric shock or personal injury, possible damage to the instrument or the equipment under test, follow the rules below:

- Read these operating instructions thoroughly and completely before operating your meter. Pay particular attention to WARNINGS which will inform you of potentially dangerous procedures. The instructions in these warnings must be followed.
- Always inspect your meter, test leads and accessories for any sign of damage or abnormality before every use. If any abnormal conditions exist (e.g. broken test leads, cracked cases, display not reading, etc.), do not attempt to take any measurements.
- Do not expose the instrument to direct sun light, extreme temperature or moisture.
- Never ground yourself when taking electrical measurements. Do not touch exposed metal pipes, outlets, fixtures, etc., which might be at ground potential. Keep your body isolated from ground by using dry clothing, rubber shoes, rubber mats, or any approved insulating material.
- To avoid electric shock use CAUTION when working with voltages above 40V DC or 20V AC. Such voltages pose a shock hazard.
- Never exceed the maximum allowable input value of any function when taking a measurement. Refer to the specifications for maximum inputs.
- Never touch exposed wiring, connections or any live circuit when attempting to take measurements.
- Do not attempt to operate this instrument in an explosive atmosphere (i.e. in the presence of flammable gases or fumes, vapor or dust).
- When testing for the presence of voltage, make sure the voltage function is operating properly by reading a known voltage in that function before assuming that a zero reading indicates a no-voltage condition. Always test your meter before and after taking measurements on a known live circuit.
- Calibration and repair of any instrument should only be performed by qualified and trained service technicians.
- Do not attempt calibration or service unless trained and another person capable of rendering first aid and resuscitation is present.
- Remember: Think Safety, Act Safely.

5) INTERNATIONAL ELECTRICAL SYMBOLS

~	AC (Alternating Current)		Low Battery
	DC (Direct Current)		Continuity Test
	AC or DC		Diode
	Grouding		Capacitance Test
	Double Insulated		Warning: Refer to the Operating Manual

6) PRODUCT DESCRIPTION

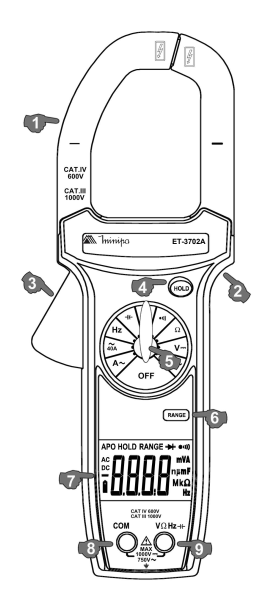


Figure 1 - Product Description

1. Transformer Jaw to pick up the AC Current.
2. Protection Barrier, indicates the limits of safe access during the measurement.
3. Trigger to open/close the Transformer Jaw.
4. **HOLD** button.
5. Rotary Switch to select Function / Range.
6. **RANGE** button.
7. 4000 Counts LCD Display.
8. COM (commom) negative input for all functions (except Current).
9. V/Ω/Hz/⊣⊢ positive input for all functions (except Current).

7) DISPLAY SYMBOLS

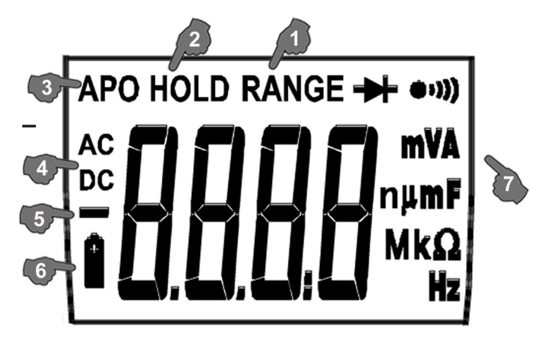


Figure 2 - Display Description

1.	**RANGE**	Manual range selection indicator.
2.	**HOLD**	Hold Mode Indicator.
3.	**APO**	Auto Power Off Indicator (APO).
4.	**AC**	AC (Alternating Current/Voltage) Measurement Indicator.
	DC	DC (Direct Voltage) Measurement Indicator.
5.	-	Negative Polarity Indicator.
6.	(battery symbol)	Low Battery Indicator.
7.	(diode symbol)	Diode Test Indicator.
	(continuity symbol)	Continuity Test Indicator.
	V	Voltage (Volt) Measurement Unit.
	A	Current (Ampere) Measurement Unit.
	F	Capacitance (F) Measurement Unit.
	Ω	Resistance (Ohm) Measurement Unit.
	Hz	Frequency (Hz) Measurement Unit.

8) MEASUREMENT OPERATION

A. AC Current Measurement

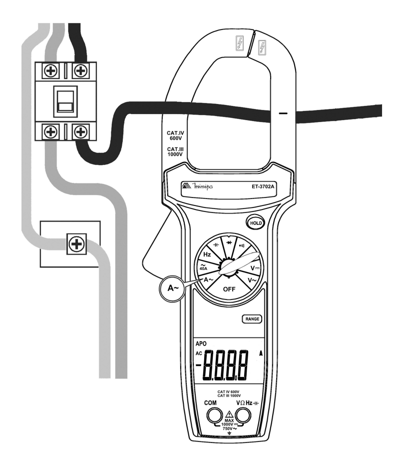


Figure 3

⚠ **WARNING**

To avoid personal injuries or damages to the meter due an electric shock, please remove the test leads from the meter and do not attempt to measure signals higher than 1000A AC.

Set the rotary switch to **A~** or **40A~**. In the **A~** range, use the RANGE key to manual selection between the 400A and 1000A ranges.

Note

- *If the current amplitude is unknown, set the higher range and then reduce the range to get a more satisfactory reading.*
- *Press the trigger to open the transformer jaw and clamp only the conductor with the current to be measured.*
- *Wait until display stabilization to take the reading.*
- *For best accuracy, keep the conductor across center of the jaw.*

B. DC Voltage Measurement

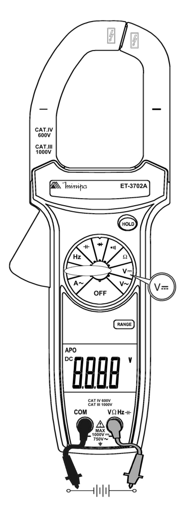


Figure 4

⚠ WARNING

To avoid personal injuries or damages to the meter due an electric shock, please do not attempt to measure voltages higher than 1000V DC/750V AC.

Set the rotary switch to **V⎓**. Use the RANGE key to manual selection between the 400mV, 4V, 40V, 400V and 1000V ranges.

Note

- *If possible, for safety purpose, turn off the power and discharge all capacitors of the circuit under test before connecting the test leads to the points to be measured.*

C. AC Voltage Measurement

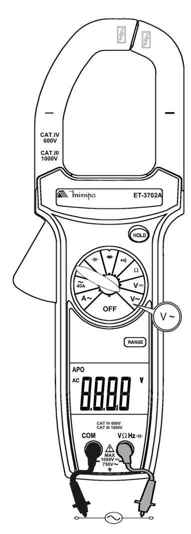


Figure 5

⚠ **WARNING**

To avoid personal injuries or damages to the meter due an electric shock, please do not attempt to measure voltages higher than 1000V DC/750V AC.

Set the rotary switch to **V ~**. Use the RANGE key to manual selection between the 400mV, 4V, 40V, 400V and 750V ranges.

Note

- *If possible, for safety purpose, turn off the power and discharge all capacitors of the circuit under test before connecting the test leads to the points to be measured.*

D. Resistance Measurement (Ω)

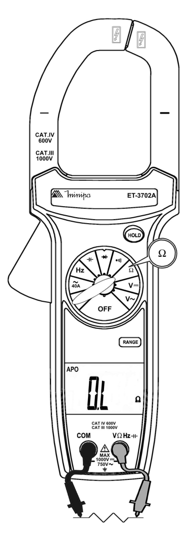


Figure 6

⚠ WARNING

To avoid damages to the meter or to the devices under test, disconnect the circuit power and discharge all high voltage capacitors before taking resistance measurement.

Set the rotary switch to Ω. Use the RANGE key to manual selection between the 400Ω, 4kΩ, 40kΩ, 400kΩ, 4MΩ and 40MΩ ranges.

Note

- *Make sure there is no Voltage in the circuit or device under test.*
- *The display will show **OL** when the circuit or device under test is opened, or when the resistance value is higher than selected range.*

E. Continuity Test (•)))

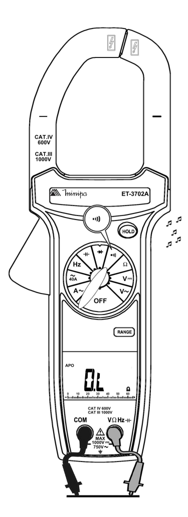


Figure 7

⚠ WARNING

To avoid damages to the meter or to the devices under test, disconnect the circuit power and discharge all high voltage capacitors before taking continuity measurement.

Set the rotary switch to •))).

Note

- *The buzzer will sound if the resistance of the circuit or device under test is less than 25Ω.*
- *The display will show **OL** to indicate that the circuit or device under test is opened (or > 400Ω).*

F. Diode Test (→+)

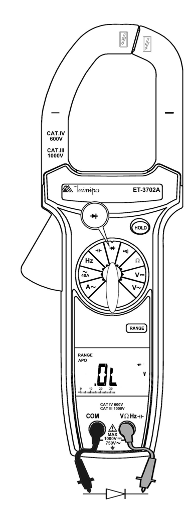


Figure 8 - Forward Bias

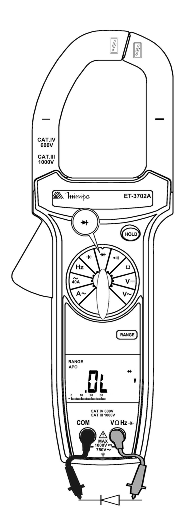


Figure 9 - Reverse Bias

⚠ WARNING

To avoid damages to the meter or to the devices under test, disconnect the circuit power and discharge all high voltage capacitors before taking diode test.

Set the rotary switch to →+.

Note

- *Make sure there is no Voltage in the circuit or device under test.*
- *When testing a commom silicon diode in good conditions, the voltage drop with direct bias must be between 0.5V and 0.8V approximately, while with reverse bias, the indication must be the overrange (OL).*

G. Capacitance Measurement (⊣⊢)

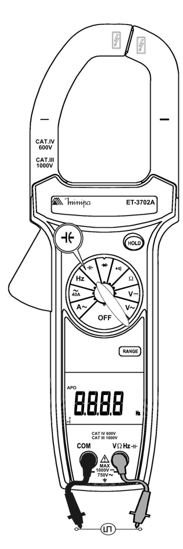


Figure 10

⚠ **WARNING**

To avoid damages to the meter or to the devices under test, disconnect the circuit power and discharge all high voltage capacitors before taking capacitance measurement.

Set the rotary switch to ⊣⊢. Use the RANGE key to manual selection between 4μF, 40μF, 400μF and 4mF ranges.

Note

- *Observe the correct polarity for polarized capacitors.*
- *The meter can delay to measure high values capacitors.*
- *If the display shows "dS.C", discharge the capacitor before testing.*

H. Frequency Measurement (Hz)

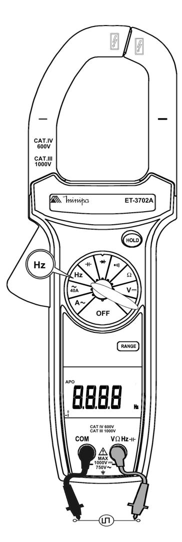


Figure 10

⚠ **WARNING**

To avoid personal injuries or damages to the meter due an electric shock, please do not attempt to measure voltages higher than 600V RMS.

Set the rotary switch to **Hz**. Use the RANGE key to manual selection between the 4kHz, 40kHz, 400kHz and 1MHz ranges.

Note

- *To get stable measurements, observe the function **Electrical Specifications** carefully.*

I. Special Functions

Auto Power Off

The auto power off function turn off the meter in the case of inactivity (approximately after 10 minutes). Initially the meter makes able the auto power off function automatically. Note that when the auto power off is active, the **APO** (auto power off) message will be shown in the display. To disable the function:
1. Press (and keep holding) the **RANGE** button when turning on the meter. Note that when the auto power off function is disabled, the **APO** message will not be shown in the display.

HOLD Mode

The Hold function freezes the last reading in the display. To use the function:
1. Press the **HOLD** button once to enter in the Hold mode.
2. Press the button again to return to normal state of measurement.

RANGE Button

Initially the meter is configured to automatic range selection, but the manual range selection can be used with RANGE button. To manual range selection:
1. Press the **RANGE** button once to disable the automatic selection and hold manually the meter in the actual range.
2. After activating the manual range selection, press the **RANGE** button several times to select the proper range.
3. Press the **RANGE** button for more than 2 seconds to disable the manual selection and to return to automatic range selection.

9) SPECIFICATIONS

A. General Specifications

- **Display:** 3 $^{3}/_{4}$ digits, LCD with 4000 counts.
- **Polarity Indication:** Automatic, negative polarity indication (-).
- **Overange Indication:** (OL) or (-OL) is displayed.
- **Low Battery Indication:** The symbol is displayed when the battery voltage drops below accurate operating level.
- **Measurement Rate:** 2 per second, nominal.
- **Operating Environment:** 0°C to 50°C with Relative Humidity < 70%.
- **Storage Environment:** -20°C to 60°C with Relative Humidity < 80% and without battery.
- **Temperature Coefficient:** 0.1 x (specified accuracy)/°C (<18°C or >28°C).
- **Auto Power Off:** After 10 minutes of inactivity.
- **Altitude:** 2000m.
- **Power:** Standard 9V battery, NEDA 1604, IEC 6F22, JIS 006P or equivalent.
- **Battery Life:** 150 hours typical with alkaline battery.
- **Jaw Opening Capability:** 51mm conductor, 70x18mm bus bar.
- **Safety:** IEC61010-1 Overvoltage Category IV 600V.
- **Pollution Degree:** 2.
- **Dimensions (H x W x D):** 279 x 103 x 53 mm.
- **Weight:** Approx. 510g (including battery).

B. Electrical Specifications

The accuracy is given as ± ([% of reading]+[number of digits]) from 18°C to 28°C, with relative humidity up to 70%.
Specification valid from 10% to 100% of measuring range.

DC Voltage

Range	Resolution	Accuracy	Input Impedance
400mV	0.1mV	±(0.5%Read+2D)	>100MΩ
4V	1mV		10MΩ
40V	10mV		9.1MΩ
400V	100mV		
1000V	1V		

Remark:
• Overload Protection: 1000V DC or 750V AC RMS.

AC Voltage (True RMS)

Range	Resolution	Accuracy	Input Impedance
400mV	0.1mV	±(1.5%Read+5D) 50~100Hz	>100MΩ
4V	1mV	±(1.5%Read+8D) 50~500Hz	10MΩ
40V	10mV		9.1MΩ
400V	100mV		
750V	1V		

Remarks:
• Overload Protection: 1000V DC or 750V AC RMS.
• Crest factor: ≤ 3
• AC coupled True RMS specified from 5% to 100% of range.

AC Current (True RMS)

Range	Frequency	Accuracy	
40A 400A 1000A	50~60Hz	0~600A	±(2.0%Read+10D)
	61~400Hz		±(3.0%Read+10D)
	50~60Hz	600~1000A	±(2.5%Read+10D)
	61~400Hz		±(3.5%Read+10D)

Remarks:
• Resolution: 0.01A (40A), 0.1A (400A) and 1A (1000A).
• Overload Protection: 1000A AC.
• Crest factor: ≤ 3
• AC coupled True RMS specified from 5% to 100% of range.

Resistance

Range	Resolution	Accuracy	Open circuit voltage
400Ω	100mΩ	±(1.0%Read+5D)	-1.2V DC
4kΩ	1Ω		-0.45V DC
40kΩ	10Ω		
400kΩ	100Ω		
4MΩ	1kΩ	±(2.0%Read+5D)	
40MΩ	10kΩ	±(3.5%Read+5D)	

Remark:

• Overload Protection: 600V DC or AC RMS.

Continuity Test

Range	Threshold	Response Time
400Ω	< 25Ω	Approx. 500ms

Remarks:

• Open Circuit Voltage: -1.2V DC.

• Overload Protection: 600V DC or AC RMS.

Diode Test

Range	Accuracy	Test Current	Open circuit voltage
10mV	±(1.5%+5D)	0.8mA	3.2V DC Typical

Remarks:

• Audible Threshold: < 0.25V.

• Overload Protection: 600V DC or AC RMS.

Capacitance

Range	Resolution	Accuracy
4μF	1nF	±(3.0%Read+15D)
40μF	10nF	±(3.0%Read+10D)
400μF	100nF	
4mF	1μF	±(5.0%Read+10D)

Remark:

• Overload Protection: 600V DC or AC RMS.

Frequency

Range	Resolution	Accuracy	Duty Cycle	Pulse Width
4kHz	1Hz	±(0.1%Read+5D)	>30% e <70%	>1μs
40kHz	10Hz			
400kHz	100Hz			
1MHz	1kHz			

Remark:

- Sensibility: > 3.5V.
- Minimum Input: >10Hz.
- Overload Protection: 600V DC or AC RMS.

10) MAINTENANCE

The maintenance consists of periodic cleaning and battery replacement. The exterior of the instrument can be cleaned with a dry clean cloth to remove any oil, grease or grime. Never use liquid solvents or detergents.

The repairs or servicing not covered in this manual should only be performed by qualified personnel.

A. Battery Replacement

⚠ WARNING

To avoid electrical shock or arcs, personal injuries or damage to the instrument, use ONLY fusibles specified according to the following precedure.

This meter is powered by a NEDA type 1604 or equivalent 9V battery. When the meter displays the " " symbol, the battery must be replaced to maintain proper operation. Use the following procedure to replacing the battery:

1. Disconnect test leads from any live source, turn the rotary switch to OFF, and remove the test leads from the input terminals.
2. The battery cover is secured to the bottom case by a screw. Using a Phillips-head screwdriver, remove the screw from the battery cover and remove the battery cover.
3. Remove battery and replace with a new equivalent 9V battery.
4. Replace the battery cover and reinstall the screw.

11) WARRANTY



This instrument was carefully calibrated and inspected. If any failure occurs under normal use, this product will be repaired according to warranty conditions and limitations.

WARRANTY

SERIAL Nº **MODEL ET-3702A**

1- The warranty period is 12 (twelve) months and begins on the date of purchase.
2- It will be repaired free of charge in following cases:
  A) Manufacturing defects or damages occurred under normal use of instrument within the warranty period.
  B) The services to correct the failure will be done only in authorized service center or personal will be allowed to fix this product.
  C) If product is purchased through a Minipa's authorized dealer.
3- Warranty will be void in case:
  A) It has been misused, altered, neglected or damaged by accident or abnormal conditions of operation or handling.
  B) The instrument shows violations by a non authorized repair center.
4- This warranty does not apply to fuses, dry cells, batteries and accessories as test leads, carrying case, thermocouple, etc.
5- For instrument with software, Minipa assumes responsibility that the software will operate in accordance with its functional specifications for 90 days. Minipa will not guarantee that the software will be error free or operate without interruption.
6- Minipa assumes no risk for damage in transit or transportation costs.
7- **Warranty will be valid only after the registration of this certificate.**

Name:	
Address:	City:
State:	Phone:
Sales Voucher N°:	Date:
Instrument Serial N°:	
Sales Agent Name:	

A. Warranty Certificate Registration Procedures

The registration can be made by following ways:

- Mail: Send a copy of warranty certificate correctly filled to the following address.
  Minipa do Brasil Ltda.
  To: Serviço de Atendimento ao Cliente
  Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero
  CEP: 04186-100 - São Paulo - SP
- Fax: Send a copy of warranty certificate correctly filled by fax number 0xx11-5078-1885.
- e-mail: Scanning this formand attach to your e-mail. Please send to sac@minipa.com.br.
- Site: Register the warranty certificate by http://www.minipa.com.br/sac.

IMPORTANT
The warranty conditions and limitations will be valid only to the certificates correctly registered. In case the purchaser did not register, a sales receipt showing the date of purchase will be required.

Manual specifications subject to change without notice.

Revision: 01
Date of Issue: 20/02/2013

SUMARIO

1) VISIÓN GENERAL

Este manual de instrucciones cubre informaciones de seguridad y cautelas. Por favor, lea las informaciones relevantes cuidadosamente y observe todas las **Advertencias** y **Notas** rigurosamente.

⚠ ADVERTENCIA

Para evitar choques eléctricos y heridas personales, lea Informaciones de Seguridad y Reglas para Operación Segura cuidadosamente antes de usar el instrumento.

Pinza amperimétrica portátil de 4000 conteos que fue proyectado para uso en laboratório, servicio de campo, en casa o en cualquier circunstáncia donde la medición de corriente alta sea necesario. El equipo es construído con barreras protectoras para las manos, así permite una operación segura de trabajo;con un gabinete recio, resistente a choque y retentor de pavesas de fuego; y circuito electrónico de protección para todas las funciones y rangos. Además, posee una bolsilla de transporte que garante la portabilidad del equipo, evitando daños.

2) ACCESORIOS

Abra la caja y retire el instrumento. Verifique si los siguientes ítems están en falta o con daños:

Item	Descrición	Cntd.
1	Manual de instrucciones	1 pieza
2	Puntas de Prueba	1 par
3	Batería 9V	1 pieza
4	Bolsa para transporte	1 pieza

Caso algún de los itens no si encuentre en la caja, por favor entre en contacto con el distribuidor que el producto fue adquirido.

3) INFORMACIONES DE SEGURIDAD

El equipo está de acuerdo con la Clase II, Sobrevoltaje CAT IV 600V, CAT III 1000V de los padrones IEC61010-1 (EN61010-1); IEC 61010-2-032(EN61010-2-032). Grado de contaminación 2 para uso interno. Si el equipo fuere utilizado de manera no especificada, la protección abastecida por el equipo podrá ser comprometida.

EMC: En conformidad con EN61326-1:2006.

POR LA IEC61010 CATEGORÍA DE INSTALACIÓN DE SOBREVOLTAJE.

CATEGORÍA DE SOBREVOLTAJE II
Equipo de la CATEGORÍA DE SOBREVOLTAJE II es el equipo consumidor de energía abastecida por una instalación fija.
Nota - Ejemplos incluyen aparejos domésticos, de escritório y laboratorios.

CATEGORÍA DE SOBREVOLTAJE III
Equipo de la CATEGORÍA DE SOBREVOLTAJE III es el equipo en instalaciones fijas.
Nota - Ejemplos incluyen llaves en instalaciones fijas y algunos equipos para uso industrial con conexión permanente a una instalación fija.

CATEGORÍA DE SOBREVOLTAJE IV
Equipo de la CATEGORÍA DE SOBREVOLTAJE IV es para uso en la origen de la instalación.
Nota - Ejemplos incluyen medidores de electricidad y equipo de protección de sobrecorriente primario.

En este manual, una **Advertencia** identifica condiciones y acciones que pueden exponer el usuario a riesgos o pueden damnificar el instrumento o el equipamiento en test.
Una **Nota** identifica las informaciones que el usuario debe prestar atención especial.

4) REGLAS PARA OPERACIÓN SEGURA

⚠ ADVERTENCIA

Para evitar posibles choques eléctricos o heridas personales, posibles daños al instrumento o al equipamiento en teste, siga las siguientes reglas:

- Lea las instrucciones de operación con atención y por completo antes de operar su equipo. Tenga muy atención con las ADVERTENCIAS, que informarán los procedimientos que pueden ser peligrosos. Las instrucciones de las advertencias deben ser seguidas.
- Siempre inspeccione su equipo, puntas de prueba y accesorios, para posibles señales de daño o anormalidad, antes de cada uso. En la existencia de cualquier anormalidad (por ejemplo punta de prueba rota, gabinete con hendeduras, display sin lectura, etc.), no intente efectuar ninguna medición.
- No exponga el equipo a luz solar directa, temperatura o humedad extrema.
- Nunca aterre tu cuerpo cuando efectuar mediciones eléctricas. No toque en tubulaciones metálicas, enchufes, accesorios, etc. expuestos, que puedan estar en el potencial de tierra. Mantenga tu cuerpo aislado del tierra usando ropas secas, calzados de goma, guante de goma, o cualquier material con aislamiento apropiado.
- Para evitar choque eléctrico tenga CAUTELA cuando trabajar con voltajes aribas de 40V DC o 20V AC. Son voltajes que pueden causar choques peligrosos.
- Nunca exceda el valor máximo permitido para la entrada de cualquier función cuando efectuar las mediciones. Refierase a las especificaciones para las máximas entradas.
- Nunca toque en cables, conexiones o cualquer circuito vivo expuesto cuando efectuar las mediciones.
- No intente operar el instrumento en atmosferas explosivas (por ejemplo en la presencia de gases y humo inflamable, vapor o polvo).
- Cuando testar en la presencia de voltaje, asegure de que la función de medición de voltaje se encuentre operando correctamente, efectuando la lectura de un voltaje conocido en la función, antes de asumir que una lectura cero indique la condición sin voltaje. Siempre teste su equipo antes y después de efectuar una medición en un circuito vivo conocido.
- La calibración y el reparo del equipo debe ser hecha solamente por un técnico cualificado y amaestrado para el servicio.

- No intente la calibración o el reparo a menos que sea amaestrado para eso y que otra persona que pueda ofrecer los primeros socorros y resuscitación se encuentre acerca del lugar.
- Recuerde: Piense Seguridad, trabaje con Seguridad.

5) SÍMBOLOS ELÉCTRICOS INTERNACIONALES

∼	AC (Corriente alternada)		Batería Agotada
	DC (Corriente Continua)		Test de Continuidad
	AC o DC		Diodo
	Tierra (Aterramiento)		Test de Capacitancia
	Doble Aislamiento		Atención! Riesgo de peligro.

6) DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

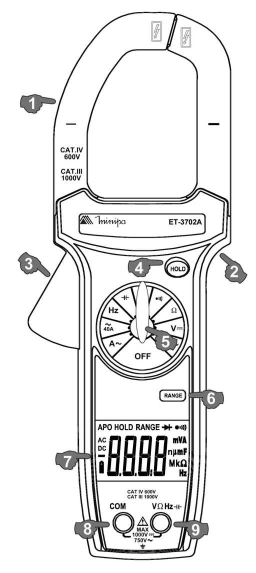


Figura - 1 - Descripción del panel

1. Pinza Transformadora para captura de Corriente AC.
2. Barrera de protección, indica los límites de acceso seguro durante las mediciones.
3. Gatillo para abertura/cerramiento de la Pinza Transformadora.
4. Botón **HOLD**.
5. Llave Giratoria Selectora de Función/Rango.
6. Botón **RANGE**.
7. Display LCD 4000 Conteos.
8. Entrada negativa COM (común) para todas funciones (excepto Corriente).
9. Entrada positiva V/Ω/Hz/⊣⊢ para todas las funciones (excepto Corriente).

7) SÍMBOLOS DEL DISPLAY

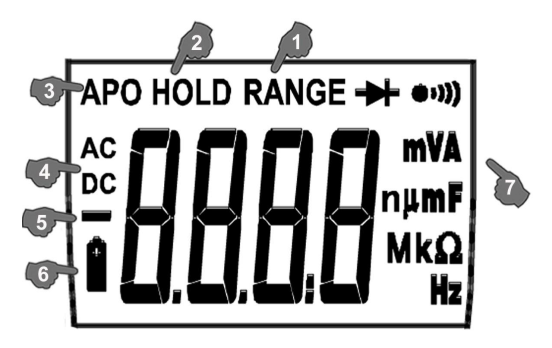


Figura 2 - Descripción del display

1. RANGE Indicador de cambio Manual de los rangos.
2. HOLD Indicador del Modo Hold.
3. APO Indicador de Desligamiento Automático (APO).
4. AC Indicador de Mediciones AC (Corriente/Voltaje Alternada).
DC Indicador de Mediciones DC (Voltaje Contínua).
5. — Indicador de Polaridad Negativa.
6. Indicador de Batería Agotada.
7. Indicador del Teste de Diodo.
Indicador del Teste de Continuidad.
V Unidad de Medición de Voltaje (Volt).
A Unidad de Medición de Corriente (Ampere).
F Unidad de Medición de Capacitancia (Farad).
Ω Unidad de Medición de Resistencia (Ohm).
Hz Unidad de Medición de Frecuencia (Hertz).

8) OPERACIONES DE MEDICIONES

A. Medición de Corriente AC



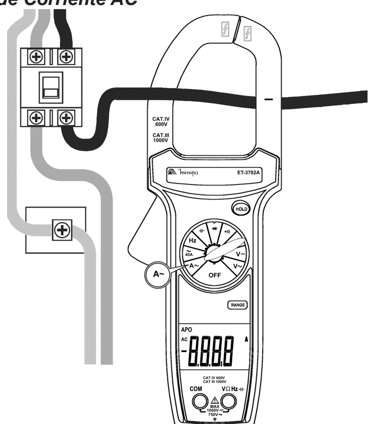


Figura 3

⚠ **ADVERTENCIA**

Para evitar daños personales o daños al equipo debido a choques eléctricos, favor remover las puntas de prueba del equipo y no intentar hacer mediciones de señales arriba de 1000A AC.

Posicione la llave giratoria en **A~** o **40A~**. En el rango **A~**, utilice la tecla RANGE para selección manual entre los rangos 400A y 1000A.

Nota

- *Caso la magnitud de la corriente sea desconocida, seleccione el mayor rango y entonces reduzca el rango para obtener la lectura más satisfactoria.*
- *Apriete el gatillo para abrir la pinza transformadora y envolva solamente el conductor de la corriente a ser medida.*
- *Aguarde la estabilización del display para efectuar la lectura.*
- *Para mayor precisión, centralice el conductor en el interior de la pinza.*

B. Medición de Voltaje DC

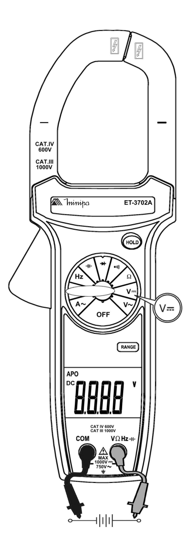


Figura 4

ADVERTENCIA

Para evitar daños personales o daños al equipo debido a choques eléctricos, favor no intentar medir voltajes arriba de 1000V DC/750V AC.

Posicione la llave giratoria en **V ⎓**. Utilice la tecla RANGE para selección manual entre los rangos 400mV, 4V, 40V, 400V y 1000V.

Nota

- *Caso sea posible, para efecto de seguridad, desligue la alimentación y descargue todos los capacitores del circuito bajo teste antes de conectar las puntas de prueba a los puntos a seren medidos.*

C. Medición de Voltaje AC

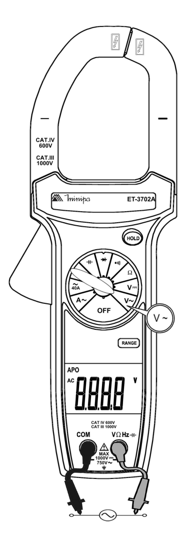


Figura 5

⚠ ADVERTENCIA

Para evitar daños personales o daños al equipo devido a choques elétricos, favor no intentar medir voltajes arriba de 1000V DV/750V AC.

Posicione la llave giratoria en **V ~** . Utilice la tecla RANGE para selección manual entre los rangos 400mV, 4V, 40V, 400V o 750V.

Nota

- *Caso sea posible, para efecto de seguridad, desligue la alimentación y descargue todos los condensadores del circuito bajo test antes de conectar las puntas de prueba a los puntos a seren mediciones.*

D. Medición de Resistencia (Ω)

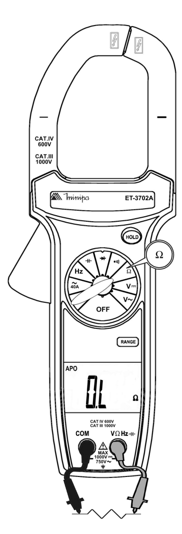


Figura 6

⚠ ADVERTENCIA

Para evitar daños al equipo o a los dispositivos en test, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los capacitores de alta voltaje antes de efectuar la medición de resistencia.

Posicione la llave giratoria en Ω. Utilice la tecla RANGE para selección manual entre los rangos 400Ω, 4kΩ, 40kΩ, 400kΩ, 4MΩ o 40MΩ.

Nota

- *Certifiquese que no exista Voltaje en el circuito o dispositivo en teste.*
- *El display exhibirá **OL** cuando el circuito o dispositivo en test estuviere abierto, o cuando el valor de resistencia fuere superior al rango seleccionado.*

E. Test de Continuidad (•)))

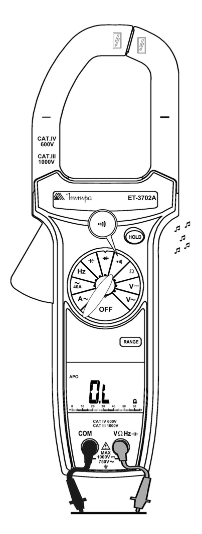


Figura 7

⚠ ADVERTENCIA

Para evitar daños al equipo o a los dispositivos en test, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los capacitores de alta voltaje antes de efectuar la medición de continuidad.

Posicione la llave giratoria en •))).

Nota

- *Una señal sonora será emitido si la resistencia del circuito o dispositivo en test fuere inferior a 25Ω.*
- *El display exhibirá **OL** para indicar que el circuito o dispositivo en test está abierto (o > 400Ω).*

F. Test de Diodo (⯈|)

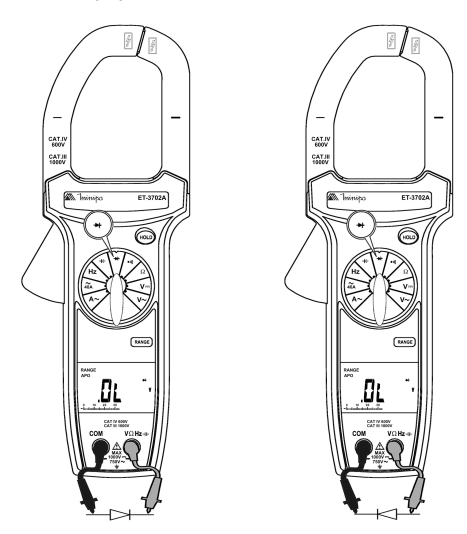


Figura - 8 - Polarización Directa   Figura - 9 - Polarización Reversa

⚠ ADVERTENCIA

Para evitar daños al equipo o a los dispositivos en test, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alto voltaje antes de efectuar el test de diodo.

Posicione la llave giratoria en ⯈| .

Nota:

- *Certifiqúese que no exista voltaje en el circuito o dispositivo en test.*
- *Cuando testar un diodo de silício común en buena condición, la caída de voltaje en polarización directa debe estar entre 0.5V y 0.8V aproximado, mientras en polarización reversa, la indicación debe ser de sobre-rango (OL).*

G. Medición de Capacitancia (⊣⊢)

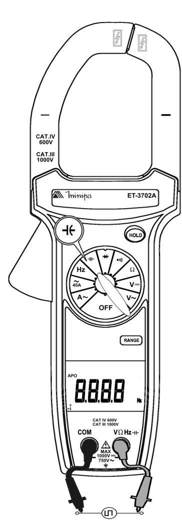


Figura 10

⚠ ADVERTENCIA

Para evitar daños al equipo o a los dispositivos en test, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alto voltaje antes de efectuar la medición de capacitancia.

Ponga la llave giratoria en ⊣⊢. Utilice la tecla RANGE para selección manual entre los rangos 4μF, 40μF, 400μF o 4mF.

Nota

- *Observe la polaridad correcta de los condensadores polarizados.*
- *El equipo podrá demorar para medir condensadores con altos valores*
- *Si el display exhibir "dS.C", descargue el condensador antes del test.*

H. Medición de Frecuencia (Hz)

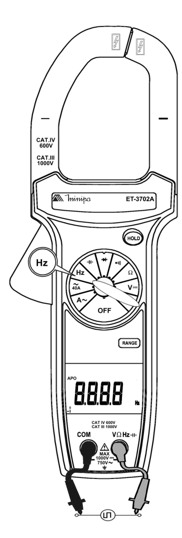


Figura 11

⚠ ADVERTENCIA

Para evitar daños personales o daños al equipo debido a choques eléctricos, favor no intentar medir voltajes arriba de 600V RMS.

Posicione la llave giratoria en **Hz**. Utilice la tecla RANGE para selección manual entre los rangos 4kHz, 40kHz, 400kHz o 1MHz.

Nota

- *Para obtención de mediciones estables, observe atentamente las **Especificaciones Eléctricas** de la función.*

I. Funciones Especiales

Desligamiento Automático

La función de desligamiento automático fue hecha para desactivar el equipo en el caso de inactividad (aproximadamente 10 minutos). Inicialmente el medidor habilita automáticamente el desligamiento automático. Atención, cuando el desligamiento automático estuviere habilitado, la mensaje **APO** (auto power off) será exhibida en el display. Para inhabilitar la función:

1. Presione (y mantenga presionado) el botón **RANGE** durante el ligamiento del equipo. Note que cuando el desligamiento automático estuviere inhabilitado, el mensagen **APO** no será exhibida en el display.

Modo HOLD

La función Hold afierra la última lectura en el display. Para utilizar la función:

1. Presione el botón **HOLD** una vez para entrar en el modo Hold.
2. Presione nuevamente el botón para retornar al estado normal de medición.

Botón RANGE

Inicialmente el medidor es configurado para selección automática de los rangos, pero la selección manual de los rangos podrá ser obtenida con la utilización de la tecla RANGE. Para seleccionar manualmente el rango:

1. Presione una vez el botón **RANGE** para desactivar la selección automática y retener manualmente el medidor en el rango actual.
2. Después de la activación de la selección manual, presione nuevamente el botón **RANGE** hasta la selección del rango deseada.
3. Presione por 2 segundos el botón **RANGE** para desactivar la selección manual y volver la selección automática de rango.

9) ESPECIFICACIONES

A. Especificaciones Generales

- **Display:** 3 $^{3}/_{4}$ dígitos, LCD con 4000 conteos.
- **Indicación de Polaridad:** Automática, positiva implícita y negativa indicada (-).
- **Indicación de Sobre-rango:** (OL) o (-OL) es exhibido.
- **Indicación de Batería Agotada:** El símbolo es exhibido cuando el voltaje de la batería quedar abajo del nivel de operación.
- **Tasa de Actualización:** 2 por segundo, nominal.
- **Ambiente de Operación:** 0°C a 50°C con Humedad Relativa < 70%.
- **Ambiente de Almacenamiento:** -20°C a 60°C con Humedad Relativa < 80% y sin batería.
- **Coeficiente de Temperatura:** 0.1 x (precisión especificada)/°C (<18°C o >28°C).
- **Auto Power Off:** Después de 10 minutos de inactividad.
- **Altitud:** 2000m.
- **Alimentación:** Batería padrón 9V, NEDA 1604, IEC 6F22, JIS 006P o equivalente.
- **Vida de la Batería:** 150 horas típicas con bateria alcalina.
- **Capacidad de Abiertura de la Pinza:** 51mm conductor, 70x18mm barramiento.
- **Seguridad:** IEC61010-1 Categoría de Sobrevoltaje IV 600V.
- **Grado de Poluición:** 2.
- **Dimensiones (AlxAnxP):** 279x103x53 mm.
- **Peso:** Aprox. 510g (incluyendo batería).

B. Especificaciones Eléctricas

Precisión es dada como ± ([% de la lectura]+[número de dígitos]) de 18°C hasta 28°C, con humedad relativa de 70%.
Especificación válida para 10% a 100% del rango de medición.

Voltaje DC

Rango	Resolución	Precisión	Impedancia de entrada
400mV	0,1mV	±(0,5%Lect.+2D)	>100MΩ
4V	1mV		10MΩ
40V	10mV		9,1MΩ
400V	100mV		
1000V	1V		

Observación:
- Protección de Sobrecarga: 1000V DC o 750V AC RMS.

Voltaje AC (True RMS)

Rango	Resolución	Precisión	Impedancia de entrada
400mV	0,1mV	±(1,5%Lect.+5D) 50~100Hz	>100MΩ
4V	1mV	±(1,5%Lect.+8D) 50~500Hz	10MΩ
40V	10mV		9,1MΩ
400V	100mV		
750V	1V		

Observaciones:
- Protección de Sobrecarga: 1000V DC o 750V AC RMS.
- Factor de cresta: ≤3
- Acoplamiento AC True RMS especificado de 5% a 100% del rango.

Corriente AC (True RMS)

Rango	Frecuencia	Precisión	
40A 400A 1000A	50~60Hz	0~600A	±(2,0%Lect.+10D)
	61~400Hz		±(3,0%Lect.+10D)
	50~60Hz	600~1000A	±(2,5%Lect.+10D)
	61~400Hz		±(3,5%Lect.+10D)

Observaciones:
- Resolución: 0,01A (40A), 0,1A (400A) y 1A (1000A).
- Protección de Sobrecarga: 1000A AC.
- Factor de cresta: ≤3
- Acoplamiento AC True RMS especificada de 5% a 100% del rango.

Resistencia

Rango	Resolución	Precisión	Voltaje circuito abierto
400Ω	100mΩ	±(1,0%Lect.+5D)	-1,2V DC
4kΩ	1Ω		-0,45V DC
40kΩ	10Ω		
400kΩ	100Ω		
4MΩ	1kΩ	±(2,0%Lect.+5D)	
40MΩ	10kΩ	±(3,5%Lect.+5D)	

Observación:

- Protección de Sobrecarga: 600V DC o AC RMS.

Test de Continuidad

Rango	Sonido Audible	Tiempo de respuesta
400Ω	< 25Ω	Aprox. 500ms

Observación:

- Voltaje circuito abierto: -1.2V DC.
- Protección de Sobrecarga: 600V DC o AC RMS.

Test de Diodo

Rango	Precisión	Corriente test	Voltaje circuito abierto
10mV	±(1,5%+5D)	0,8mA	3,2V DC Típico

Observación:

- Sonido Audible: < 0.25V.
- Protección de Sobrecarga: 600V DC o AC RMS.

Capacitancia

Rango	Resolución	Precisión
4µF	1nF	±(3,0%Lect.+15D)
40µF	10nF	±(3,0%Lect.+10D)
400µF	100nF	
4mF	1µF	±(5,0%Lect.+10D)

Observación:

- Protección de Sobrecarga: 600V DC o AC RMS.

Frecuencia

Rango	Resolución	Precisión	Duty Cycle	Ancho de pulso
4kHz	1Hz	±(0,1%Lect+5D)	>30% e <70%	>1μs
40kHz	10Hz			
400kHz	100Hz			
1MHz	1kHz			

Observación:

- Sensibilidad: > 3.5V.
- Entrada Mínima: >10Hz.
- Protección de Sobrecarga: 600V DC/AC RMS.

10) MANTENIMIENTO

El mantenimiento es hecho en una limpieza periódica y en el cambio de la batería. La parte externa del equipo puede ser limpia con un paño blando para remover óleo, grasa o polvo. Nunca use líquidos solventes o detergentes.

Los reparos y servicios no cobertos en el manual deben ser ejecutados solo por personas cualificadas.

A. Cambio de Batería

⚠ ADVERTENCIA

Para evitar falsas lecturas que pueden llevar a un posible choque eléctrico o heridas personales, cambie las baterías así que el indicador de batería agotada aparecer.
Asegúrese de que las puntas de prueba estén desconectadas del circuito en test antes de abrir el instrumento.

Este equipo es alimentado por una batería de 9V tipo NEDA 1604, JIS 006P, IEC 6F22 o equivalente.
Cuando el equipo exhibir el indicador " ", la batería debe ser substituida inmediatamente, para evitar lecturas falsas. Use el siguiente procedimiento para cambiar la batería:

1. Desconecte las puntas de prueba de cualquier fuente viva, posicione la llave giratoria en OFF y remueva las puntas de prueba de los terminales de entrada.
2. La tapa de la batería es presa en el gabinete trasero por medio de dos tornillos. Usando una llave Phillips, remueva los tornillos de la tapa de la batería y retire.
3. Remueva la batería y cambie por una batería nueva equivalente de 9V.
4. Recoloque la tapa de la batería y reinstale los tornillos.

11) GARANTÍA



Este instrumento fue calibrado y examinado cuidadosamente. Si alguna falta ocurre bajo uso normal, este producto será reparado según condiciones y limitaciones de la garantía.

GARANTÍA

Nº SERIE **MODELO ET-3702A**

1- El período de la garantía es 12 (doce) meses y comienza la fecha de la compra.
2- Será reparado gratuitamente en los siguientes casos:
A) Los defectos de producción o los daños ocurrieron bajo uso normal del instrumento dentro del período de la garantía.
B) Los servicios de reparos serán hechos solamente en departamento de asistencia técnica por nosotros autorizado.
C) Si el producto fue comprado en un distribuidor autorizado de la Minipa.
3- La garantía será anulada en caso de que:
A) Ha sido empleado mal, alterado, por negligencia o dañado por accidente o en condiciones anormales de operación o de manoseo.
B) El instrumento demuestra violaciones por un técnico no autorizado.
4- Esta garantía no se aplica a los fusibles, a las pilas, a las baterías y a los accesorios como las puntas de prueba, bolsa de transporte, termopar, etc.
5- Para el instrumento con software, la Minipa asume la responsabilidad que el software funcionará de acuerdo con sus especificaciones funcionales por 90 días. La Minipa no garantizará que el software no contenga algún error o funcionará sin interrupción.
6- La Minipa no asume ningún riesgo para daños en tránsito ni los costes del transporte.
7- La garantía será válida solamente después del registro de este certificado.

Nombre:	
Dirección:	Ciudad:
Provincia:	Fono:
Nota de la Venta N°:	Data:
N° Serie Instrumiento:	
Nombre del Revendedor:	

A. Procedimientos de Registro del Certificado de Garantía

El registro se puede hacer por las siguientes maneras:

- Correo: Envíe una copia del certificado de garantía llenada correctamente a la siguiente dirección.
  Minipa do Brasil Ltda.
  Para: Serviço de
  Atendimento ao Cliente
  Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero
  CEP: 04186-100 - São Paulo - SP-

Fax: Envíe una copia del certificado de garantía llenada correctamente por el número de fax 0xx11-5078-1885.

- e-mail: Mande los datos del catastramiento del certificado de garantía por el e-mail sac@minipa.com.br.
- Site: Registre el certificado de garantía en http://www.minipa.com.br/sac.

IMPORTANTE
Las condiciones y limitaciones de la garantía serán validas solamente a los certificados registrados correctamente. Caso contrario será exigido una copia del recibo de la venta que muestra la fecha de la compra.

Manual sujeto a alteraciones sin aviso previo.

Revisión: 00
Data de Emisión: 20/02/2013



sac@minipa.net
tel.: +55 (11) 5078 1850

MINIPA ONLINE
¿Dudas? Consulte:
www.minipa.net
Entre en Nuestro Foro
Su Respuesta en 24 horas



sac@minipa.com.br
tel.: (11) 5078 1850

MINIPA ONLINE
Dúvidas? Consulte:
www.minipa.com.br
Acesse Fórum
Sua resposta em 24 horas

MINIPA DO BRASIL LTDA.
Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero
04186-100 - São Paulo - SP - Brasil

MINIPA DO BRASIL LTDA.
R. Dona Francisca, 8300 - Bloco 4 - Módulo A
89219-600 - Joinville - SC - Brasil

MINIPA ELECTRONICS USA INC.
10899 - Kinghurst #220
Houston - Texas - 77099 - USA